

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  <b>B01J 35/04, F01N 3/28</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/07889</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>6. März 1997 (06.03.97)</b></p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/03675</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>21. August 1996 (21.08.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:            195 30 835.2      22. August 1995 (22.08.95)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstrasse 150, D-53797 Lohmar (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MAUS, Wolfgang [DE/DE]; Gut Horst, D-51429 Bergisch Gladbach (DE). BODE, Hans [DE/DE]; Hackenberg 77, D-42897 Remscheid (DE). WIERES, Ludwig [DE/DE]; Oppelner Strasse 2, D-51491 Overath (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KAHLHÖFER, Hermann; Bardchle Pagenberg Dost Altenburg Frohwitter Geissler &amp; Partner, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).</b></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/03675</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>21. August 1996 (21.08.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:            195 30 835.2      22. August 1995 (22.08.95)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstrasse 150, D-53797 Lohmar (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MAUS, Wolfgang [DE/DE]; Gut Horst, D-51429 Bergisch Gladbach (DE). BODE, Hans [DE/DE]; Hackenberg 77, D-42897 Remscheid (DE). WIERES, Ludwig [DE/DE]; Oppelner Strasse 2, D-51491 Overath (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KAHLHÖFER, Hermann; Bardchle Pagenberg Dost Altenburg Frohwitter Geissler &amp; Partner, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/03675</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>21. August 1996 (21.08.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:            195 30 835.2      22. August 1995 (22.08.95)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE/DE]; Hauptstrasse 150, D-53797 Lohmar (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>MAUS, Wolfgang [DE/DE]; Gut Horst, D-51429 Bergisch Gladbach (DE). BODE, Hans [DE/DE]; Hackenberg 77, D-42897 Remscheid (DE). WIERES, Ludwig [DE/DE]; Oppelner Strasse 2, D-51491 Overath (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>KAHLHÖFER, Hermann; Bardchle Pagenberg Dost Altenburg Frohwitter Geissler &amp; Partner, Xantener Strasse 12, D-40474 Düsseldorf (DE).</b></p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.            Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			
<p>(54) Title: <b>LAYERED SHEET METAL WITH ROLLED-ON SOLDER AND PROCESS FOR MANUFACTURING A HONEYCOMBED BODY THEREFROM</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>SCHICHTARTIG AUFGEBAUTE BLECHE MIT AUFGEWALZTEM LOTMATERIAL UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES WABENKÖRPERS DARAUS</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>A process is disclosed for manufacturing a honeycombed body by stacking and/or winding sheet metal made of a stratified material. Also disclosed is said sheet metal. When manufacturing honeycombed bodies, sheet metal layers are used that have at least in part a structure that forms channels through which a fluid can flow. At least part of the sheet metal layers consists at first of a stratified material (11) with at least one layer (4) of chromium-containing steel and at least one mainly aluminium-containing layer (5, 6), that are homogenised to a large extent during a subsequent thermal treatment. The stratified material is provided with at least one additional layer (9a, 9b, 9c) made of soldering material when it is produced by rolling, so that during the subsequent thermal treatment at least parts of the contact lines between the sheet metal layers are joined by soldering. The soldering material (9a, 9b, 9c) is preferably located only in a partial area of the bonding layer of the stratified material (11), preferably in the form of solder strips (9a, 9c) that extend along at least one edge.</p>				

#### (57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers, bei dem Metallbleche aus einem geschichteten Material lagenweise gestapelt und/oder gewickelt werden. Insbesondere betrifft die Erfindung auch die Metallbleche. Bei der Herstellung von Wabenkörpern werden Metallblechlagen verwendet, die zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbar Kanälen aufweisen, wobei zumindest ein Teil der Metallblechlagen zunächst aus einem geschichteten Material (11) besteht, welches mindestens eine Schicht (4) aus chromenthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufweist, die bei einer späteren Wärmebehandlung weitgehend homogenisiert werden. Erfindungsgemäß wird das geschichtete Material bei seiner Herstellung durch Aufwalzen mit mindestens einer zusätzlichen Schicht (9a, 9b, 9c) aus Lotmaterial versehen, so daß bei der späteren Wärmebehandlung Lötverbindungen zumindest an Teilen der Berührungslinien zwischen den Metallblechlagen entstehen. Bevorzugt liegt das Lotmaterial (9a, 9b, 9c) nur an einem Teilbereich der Verbundoberfläche des geschichteten Materials (11), vorzugsweise als Lotstreifen (9a, 9c) an mindestens einem Randbereich.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

## BESCHREIBUNG

10 Schichtartig aufgebaute Bleche mit aufgewalztem Lotmaterial und Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers daraus

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers, bei dem Metallblechlagen gestapelt und/oder gewickelt werden, die  
15 zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchström-  
baren Kanälen aufweisen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auch auf  
geschichtete Metallbleche mit einer äußeren Aluminiumschicht zur Herstellung  
solcher Wabenkörper, die vor allem in Abgasreinigungsanlagen von Kraft-  
fahrzeugen Anwendung finden.

20

Ein Wabenkörper der vorstehend genannten Art ist beispielsweise durch die  
WO 89/07488 bekannt. Der Wabenkörper dient als Träger eines Katalysa-  
tors, der die Umsetzung von Komponenten eines Abgases, insbesondere eines  
25 Abgases aus einem Verbrennungsmotor, in weniger umweltbelastende Ver-  
bindungen begünstigt. Die Wabenkörper sind hohen mechanischen und  
thermischen Belastungen ausgesetzt. Neben den mechanischen und thermi-  
schen Belastungen sind die Metallbleche einer die Korrosion fördernden  
Atmosphäre ausgesetzt. Es ist daher wünschenswert, zur Herstellung eines  
30 Wabenkörpers Metallbleche mit hoher Korrosionsbeständigkeit zu verwenden.

Durch die US 5,366,139 ist es bekannt, für Wabenkörper Metallbleche zu  
verwenden, die zunächst aus einem geschichteten Material bestehen. Solche  
Bleche weisen mindestens eine Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl und

mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht auf. Ein solches geschichtetes Blech wird einer Wärmebehandlung unterzogen, wobei das Blech weitgehend homogenisiert wird. Unter Homogenisierung des Bleches wird eine Diffusion des Aluminiums in den Stahl verstanden, so daß  
5 im wesentlichen ein einschichtiges Blech aus Stahl mit Aluminium entsteht.

Aus der DE-OS 29 24 592 sind verschiedene Verfahren zum Aufbringen von Lotmaterial auf solche Bleche bzw. daraus hergestellte Wabenkörper bekannt. Alle diese Verfahren erfordern einen erheblichen Aufwand und  
10 zusätzliche Fertigungsschritte.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers anzugeben, das möglichst wenige Fertigungsschritte enthält, aber trotzdem zu einem korrosionsbeständigen und mechanisch belastbaren Wabenkörper führt. Außerdem soll ein geeignetes Metallblech aus Verbundmaterial zur Herstellung solcher Körper geschaffen werden.  
15

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers mit den Merkmalen des Anspruchs 1, bzw. durch ein Metallblech mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.  
20

Bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Bleches wird gleichzeitig mit dem Zusammenwalzen der tragenden Metallschichten auch das zur späteren äußeren Verbindung benötigte Lotmaterial aufgewalzt. Damit entfallen aufwendige Fertigungsschritte, die mit dem späteren Aufbringen und Fixieren von Lot zu tun haben. Der Wabenkörper braucht nur noch gewickelt oder geschichtet zu werden und kann anschließend dem Lötprozeß zugeführt  
25  
30 werden. Das Aufbringen von Lotmaterial bei einem Walzprozeß, bei dem

ohnehin verschiedene Schichten zusammengewalzt werden, ist weit weniger aufwendig als das spätere Beloten der Bleche oder Wabenkörper.

- Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Arten der Belotung und der
- 5 Anordnung von Lötverbindungen eines Wabenkörpers bekannt. Durch streifenweises Anordnen des Lotmaterials auf der Oberfläche der Bleche können fast alle gewünschten Konfigurationen der späteren Lötstellen erreicht werden. Bevorzugt werden Streifen einer Breite von 2 bis 10 mm, insbesondere etwa 5mm. Je nach Bautyp können die Streifen auf einer oder beiden Seiten
- 10 und an einem oder beiden Rändern angeordnet sein. Es ist insbesondere auch möglich, nur die Hälfte der Blechlagen für einen Wabenkörper, insbesondere glatte Blechlagen, mit Lotschichten zu versehen, während die übrigen Bleche ohne Lotmaterial hergestellt werden.
- 15 Bei der besonders vorteilhaften Verwendung von Nickelbasislot für die Lotmaterialstreifen können diese beim gemeinsamen Walzvorgang mit dem Aufwalzen von Aluminiumschichten aufgebracht werden, wobei sich das relativ härtere Nickelmaterial in die Aluminiumschicht drückt, so daß trotz der Streifen eine nahezu erhebungsfreie Oberfläche entsteht. Es können dabei
- 20 Lotfolien oder auch Lotdraht oder aufgestreutes Lotpulver verwendet werden. Bei der Verwendung von Lotdraht kann dieser, abhängig von der Wahl des Lotmaterials, der Walzenkonfiguration und der Art der Prozeßführung, beim Einwalzen nur leicht plattgedrückt oder zu breiten Streifen verformt werden.
- 25 Herkömmlich aufgetragene Lotschichten von beispielsweise einer lokalen Dicke von mehr als  $10\ \mu$  führen u.U. zur mechanischen Instabilität eines Wabenkörpers, da das Lot beim Lötvorgang verfließt und sich vorher unter Spannung gesetzte Wabenkörper auf diese Weise entspannen können. Dagegen braucht die Lotdicke bei dem fertigen gewalzten Blech beispielsweise
- 30 nur etwa  $0,5$  bis  $3\ \mu$  zu betragen.

Wegen der Reduzierung der Anzahl der Verfahrensschritte ermöglicht die vorliegende Erfindung eine kostengünstigere Produktion der geschichteten und mit Lot versehenen Bleche, insbesondere eine kostengünstige Produktion breiter Blechstreifen. Die für Wabenkörper benötigten Blechstreifen werden  
5 unter Umständen in unterschiedlicher Breite daraus geschnitten. Daher ist beim Einwalzen des Lotes auf geeigneten Abstand der Lotstreifen zu achten, um überflüssigen Verschnitt zu vermeiden.

Durch die Verfahrensführung und die Verwendung eines geschichteten  
10 Materials, welches mindestens eine Schicht aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht aufweist, kann das Lotmaterial ein Nickelbasislot sein, wobei die maximale Löttemperatur bei 1100 bis 1150 °C beträgt. Vorzugsweise enthält das Lotmaterial zwischen 0,5 und 8 % Bor, insbesondere 3 bis 6 % Bor. Bor  
15 im Lotmaterial dient als Diffusionsbeschleuniger, so daß eine zeitliche Verkürzung des Lötprozesses bei gleichwertigen Lötverbindungen erreicht wird. Eine Verkürzung des Lötprozesses hat zur Folge, daß höhere Durchlaufraten durch einen Lötoven ermöglicht werden. Durch den erreichbaren hohen Aluminiumgehalt der homogenisierten Bleche können nachteilige  
20 Eigenschaften des Boranteils für die Korrosionsbeständigkeit des geschichteten Materials ausgeglichen werden.

Insbesondere ist es vorteilhaft, daß die Wärmebehandlung zunächst in einem Temperaturbereich durchgeführt wird, in dem das Lotmaterial noch nicht  
25 schmilzt. Nach einer weitgehenden Homogenisierung der geschichteten Bleche wird die Temperatur bis zu der Schmelztemperatur des Lotmaterials erhöht. Diese Verfahrensführung hat den Vorteil, daß sichergestellt wird, daß eine weitgehende Homogenisierung der geschichteten Bleche erreicht und dann eine haltbare Lötverbindung geschaffen wird.

Weitere Vorteile und Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1            schematisch einen Wabenkörper im Querschnitt, gemäß dem  
5                   Stand der Technik,
- Fig. 2.           ein Metallblech aus einem geschichtetem Material mit einer  
                  Lotschicht,
- 10 Fig. 3           ein Metallblech aus einem geschichtetem Material mit mehre-  
                  ren eingewalzten Lotstreifen in schematisch perspektivischer  
                  Sicht und
- Fig. 4           ein Metallblech aus einem geschichteten Material mit drei  
15                   Schichten, davon einer Lotschicht.

In der Fig. 1 ist ein Wabenkörper 1 dargestellt. Der Wabenkörper 1 besteht aus gestapelten und gewickelten hochtemperaturkorrosionsbeständigen Metall-  
20 blechlagen. Der Wabenkörper 1 ist abwechselnd aus glatten und gewellten Blechlagen 2, 3 hergestellt. Die glatten und die gewellten Lagen 2, 3 weisen einen geschichteten Aufbau auf. Es ist aber auch möglich, einen Wabenkörper teilweise aus homogenen Metallblechlagen und teilweise aus ge-  
geschichtetem Material herzustellen. Bei dem geschichteten Material sind auf  
25 beiden Seiten einer inneren Schicht 4 jeweils Schichten 5, 6 aufgebracht, die im wesentlichen aus Aluminium bestehen, wie dies aus der Fig. 2 ersichtlich ist. Das in der Fig. 2 dargestellte geschichtete Material weist, wie auch das in Fig. 3 und Fig. 4, eine Erscheinungsform auf wie sie vor der Wärmebe-  
handlung ist.



Der Wabenkörper 1. weist eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen 7 auf. Seine Metallblechlagen sind in einem Mantelrohr 8 angeordnet. Das Mantelrohr 8 weist vorzugsweise auf seiner Innenseite zumindest in Teilbereichen eine im wesentlichen aus Aluminium bestehende Schicht auf. Es kann aber auch allein oder zusätzlich mit üblichen Löttechniken mit den Metallblechlagen verbunden werden. Auch ist es möglich, einen Wabenkörper ohne Verwendung eines vorgefertigten Mantelrohres herzustellen, beispielsweise indem eine glatte Metallblechlage um eine Struktur aus gestapelten und gewickelten Metallblechlagen herumgewickelt und mit sich selbst verlötet wird.

Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 zeigen verschiedene Ausführungsformen für erfindungsgemäße Metallbleche. Diese Ausführungsformen sind jedoch lediglich Beispiele. Je nach Ort, Anzahl und Größe der gewünschten Lotverbindungen können Lotschichten, Lotstreifen oder andere Lotmuster auf einer oder beiden Seiten außen auf das geschichtete Material gewalzt werden. Es ist auch möglich, Lotmaterial in das Innere eines geschichteten Materials einzuwalzen. Vorteilhaft kann dies zum Beispiel sein, wenn Lotdraht zuerst teilweise plattgewalzt werden soll. Danach kann dann eine Schicht aufgewalzt werden, die aus weicherem Material als das Lotmaterial ist, so daß sich das Lotmaterial durch diese Schicht hindurchdrückt bis es an die Oberfläche des geschichteten Materials gelangt. Anders als bei den Ausführungsformen von Fig. 2 und Fig. 3, wo ausschließlich auf Aluminiumschichten 5, 6 gewalztes Lotmaterial 9; 9a, 9b, 9c dargestellt ist, kann das Lotmaterial 9; 9a, 9b, 9c auch außen auf eine Metallschicht aus einem anderem Material gewalzt werden, beispielsweise wie in Fig. 4 gezeigt auf eine außen liegende Chrom enthaltende Stahlschicht.

Wie Fig. 3 zeigt, ist es vielfach wünschenswert, das Lot nur in Streifen 9a, 9b, 9c an Teilbereichen der durch Aufwalzen entstandenen Verbundober-

fläche zu plazieren. Dies kann auf einer oder beiden Seiten der Bleche erfolgen. Bevorzugt werden Streifen 9a, 9c an mindestens einem Randbereich der Bleche, die später zu stirnseitigen Lötverbindungen im herzustellenden Wabenkörper führen, da die Bleche eine Breite  $b$  haben, die der späteren  
5 axialen Länge des Wabenkörpers 1 entspricht. Anders als in den in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispielen mit einer Lotmaterialsicht bzw. mit Lotmaterialstreifen ortsunabhängiger Dicke  $d$  kann das Lotmaterial auch eine ortsabhängige Dicke aufweisen. Beispielsweise können durch das Aufwalzen von Lotdraht und Lotpulver solche Ausführungen entstehen.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für Wabenkörper anwendbar, die ganz oder teilweise aus schichtartig aufgebauten Blechenlagen bestehen und führt kostengünstig zu mechanisch belastbaren hochtemperaturkorrosionsbeständigen Körpern, die besonders für Abgaskatalysatoren von Kraftfahrzeugen geeignet  
15 sind.

**Bezugszeichenliste:**

5	1	Wabenkörper
	2	gewellte Metallblechlage
	3	glatte Metallblechlage
	4	Chrom enthaltende Stahlschicht
	5	Schicht, die im wesentlichen Aluminium enthält
10	6	Schicht, die im wesentlichen Aluminium enthält
	7	Kanäle
	8	Mantelrohr
	9	Lotmaterialschicht
	9a-9c	Lotmaterialstreifen
15	10-12	geschichtetes Material
	b	Breite der Bleche = axiale Länge des Wabenkörpers
	d	Dicke des Lotmaterials (senkrecht zur Verbundoberfläche)

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Herstellen eines Wabenkörpers (1), bei dem Metallblechlagen (2, 3) unter Bildung von Berührungsstellen gestapelt und/oder gewickelt werden, wobei die Metallblechlagen zumindest teilweise eine Struktur zur Bildung von für ein Fluid durchströmbaren Kanälen (7) aufweisen und wobei zumindest ein Teil der Metallblechlagen (2, 3) zunächst aus einem durch Zusammenwalzen hergestellten, geschichteten Material (10; 11; 12) besteht, welches mindestens eine Schicht (4) aus Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufweist, wobei die Schichten (4, 5, 6) bei einer späteren Wärmebehandlung weitgehend homogenisiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens eine Außenschicht (4, 5, 6) des geschichteten Materials (10; 11; 12) bei seiner Herstellung Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) gewalzt wird, so daß sich bei der späteren Wärmebehandlung Lötverbindungen zumindest an Teilen der Berührungsstellen zwischen den Metallblechlagen (2, 3) und/oder an deren Berührungsstellen mit einem Mantelrohr (8) ergeben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmaterial (9a, 9b, 9c) beim Aufwalzen nur an einem Teil der Verbundoberfläche des geschichteten Materials (10; 11; 12) zu liegen kommt, vorzugsweise als Lotstreifen (9a, 9c) an mindestens einem Randbereich.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf beide Außenschichten (5 und 6, bzw. 4 und 6) Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) gewalzt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) ein Nickelbasislot ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) zwischen 0,5 und 8 % Bor enthält, vorzugsweise etwa 3 bis 6 %.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
10 daß die Metallblechlagen (2, 3) eine der axialen Länge des herzustellenden Wabenkörpers (1) entsprechende Breite (b) aufweisen und an mindestens einem, vorzugsweise an allen Randbereichen, die später im Wabenkörper (1) stirnseitig liegen, einen Streifen Lotmaterial (9a, 9c) aufweisen, der eine Breite von 2 bis 10 mm, vorzugsweise etwa 5 mm  
15 hat.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmebehandlung zunächst in einem Temperaturbereich durchgeführt wird, bei dem das Aluminium in den Stahl diffundiert, das Lotmaterial aber noch nicht schmilzt, und nach weitgehender  
20 Homogenisierung des geschichteten Materials (10; 11; 12) die Temperatur erst auf Löttemperatur erhöht wird.
8. Metallblech aus einem durch Zusammenwalzen hergestellten, geschichteten Material (10; 11; 12) welches mindestens eine Schicht (4) aus  
25 Chrom enthaltendem Stahl und mindestens eine im wesentlichen Aluminium enthaltende Schicht (5, 6) aufweist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß auf mindestens eine Außenschicht (4, 5, 6) des geschichteten  
30 Materials (10; 11; 12) Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) gewalzt ist, vorzugs-

weise so, daß die entstandene Verbundoberfläche weitgehend erhebungs-  
frei ist.

9. Metallblech nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotmate-  
5 rial (9a, 9b, 9c) nur an einem Teil der Verbundoberfläche liegt, vor-  
zugsweise streifenförmig an mindestens einem Randbereich der Verbund-  
oberfläche.
10. Metallblech nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf  
10 beide Außenschichten (5 und 6 bzw. 4 und 6) des geschichteten Materi-  
als (10; 11; 12) Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) gewalzt ist.
11. Metallblech nach einem der Ansprüche 8, 9 oder 10, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Lotmaterial (9; 9a, 9b, 9c) ein Nickelbasislot ist.
- 15 12. Metallblech nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotma-  
terial (9; 9a, 9b, 9c) zwischen 0,5 und 8 % Bor enthält, vorzugsweise  
etwa 3 bis 6 %.
- 20 13. Metallblech nach einem der Ansprüche 8, 9, 10, 11 oder 12, dadurch  
gekennzeichnet, daß das geschichtete Material (10; 11; 12) an minde-  
stens einem Randbereich einer durch Aufwalzen von Lotmaterial ent-  
standenen Verbundoberfläche, vorzugsweise an zwei einander gegenüber-  
liegenden Randbereichen, einen Streifen Lotmaterial (9a, 9c) aufweist,  
25 der eine Breite von 2 bis 10 mm, vorzugsweise etwa 5 mm hat.
14. Metallblech nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Lotmaterial überall eine Dicke d kleiner als 10  $\mu$ , vor-  
zugsweise überall kleiner als 3  $\mu$  besitzt.

1/2

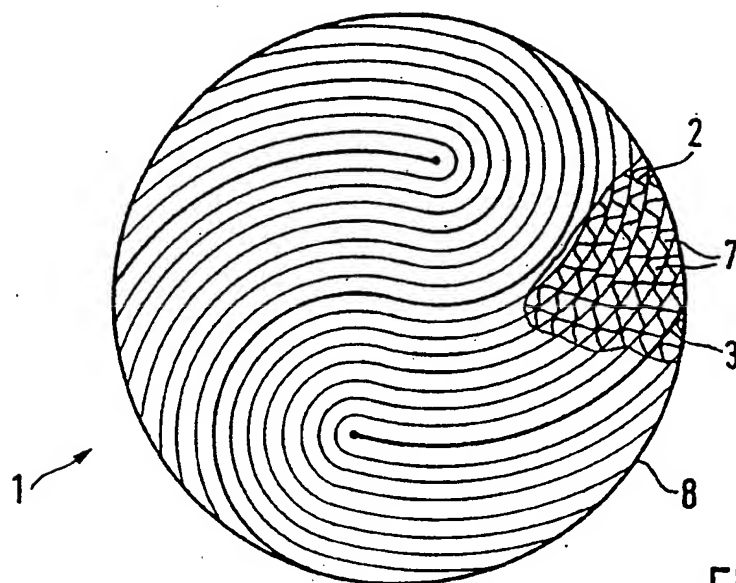


FIG. 1

(Stand der Technik)

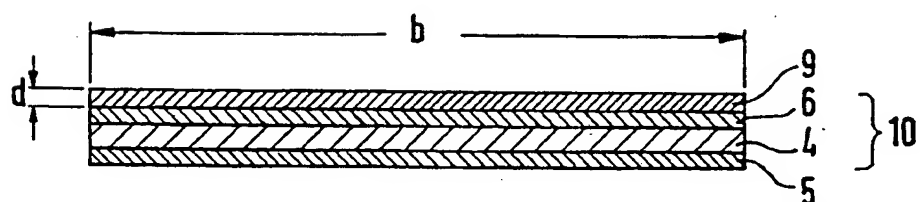
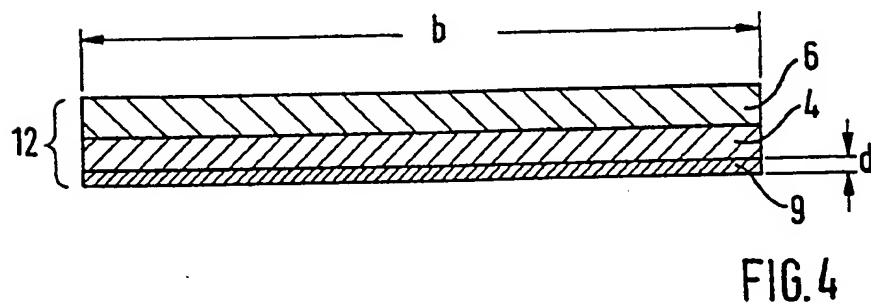
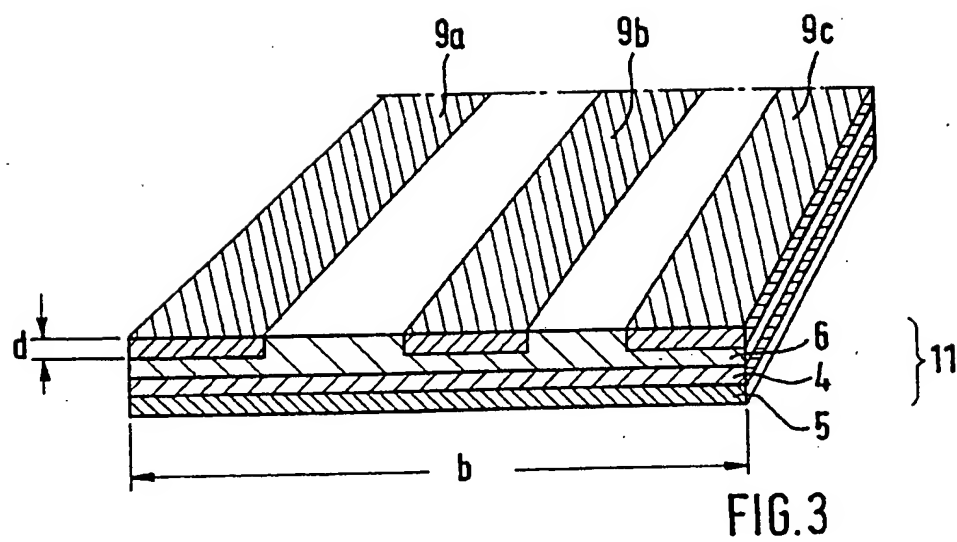


FIG. 2

2/2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/03675

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B01J35/04 F01N3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01J F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 159 468 (INTERATOM) 30 October 1985 ---	
A	EP,A,0 653 264 (NIPPON STEEL CORP ; TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); NIPPON SOKEN (JP)) 17 May 1995 ---	
A	EP,A,0 590 171 (SHOWA AIRCRAFT IND) 6 April 1994 ---	
A	EP,A,0 263 324 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 13 April 1988 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 January 1997

Date of mailing of the international search report

22.01.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thion, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/03675

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0159468	30-10-85	DE-A- 3415460 US-A- 4602001	31-10-85 22-07-86
-----	-----	-----	-----
EP-A-0653264	17-05-95	WO-A- 9426455	24-11-94
-----	-----	-----	-----
EP-A-0590171	06-04-94	AT-T- 145964	15-12-96
-----	-----	-----	-----
EP-A-0263324	13-04-88	DE-C- 3634235 JP-A- 8257416 JP-A- 63097235 US-A- 4847966	31-03-88 08-10-96 27-04-88 18-07-89
-----	-----	-----	-----

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03675

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B01J35/04 F01N3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B01J F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 159 468 (INTERATOM) 30.Oktober 1985 ---	
A	EP,A,0 653 264 (NIPPON STEEL CORP ;TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); NIPPON SOKEN (JP)) 17.Mai 1995 ---	
A	EP,A,0 590 171 (SHOWA AIRCRAFT IND) 6.April 1994 ---	
A	EP,A,0 263 324 (SUEDEDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 13.April 1988 -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22.01.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Thion, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03675

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0159468	30-10-85	DE-A- 3415460 US-A- 4602001	31-10-85 22-07-86
EP-A-0653264	17-05-95	WO-A- 9426455	24-11-94
EP-A-0590171	06-04-94	AT-T- 145964	15-12-96
EP-A-0263324	13-04-88	DE-C- 3634235 JP-A- 8257416 JP-A- 63097235 US-A- 4847966	31-03-88 08-10-96 27-04-88 18-07-89